

IFIMP 2025
Innsbruck, 10.04.2025
Saal Innsbruck

Kathetergestützte Aspirationsthrombektomie

Interventionelle Therapie bei PE – futile oder life-saving?



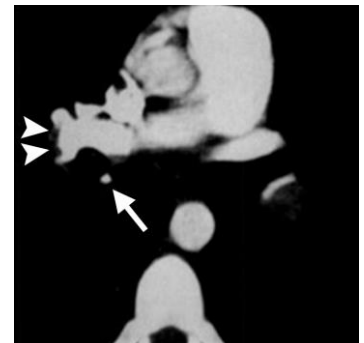
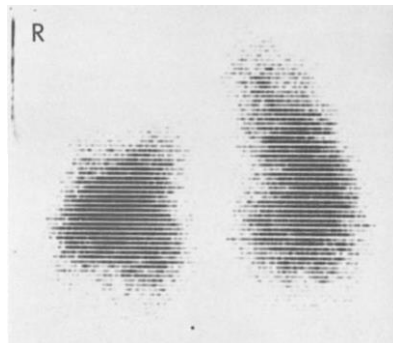
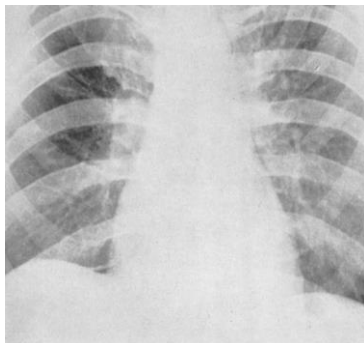
Martin Freund, EDiR, EBIR-ES

DR & IR → Diagnostic & Interventional Radiology

Universitätsklinik für Radiologie,
 Medizinische Universität Innsbruck,
 Tirol Kliniken GmbH



Historical Evolution of Imaging Techniques for the Evaluation of Pulmonary Embolism¹





dr.shubham_arora

Gefolgt

Nachricht senden

198 Beiträge

15.300 Follower

619 Gefolgt

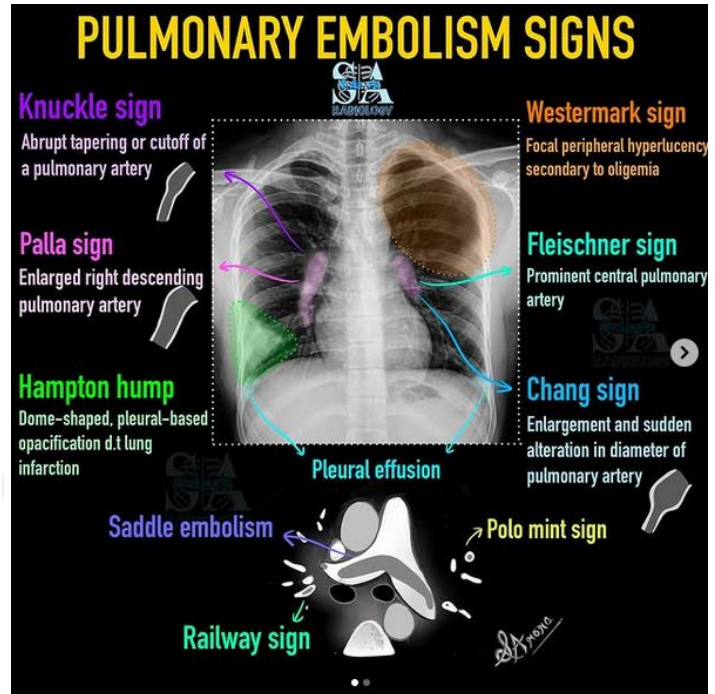
Dr. Shubham Arora | Doctor | Illustrator | Author | Educator

dr.shubham_arora

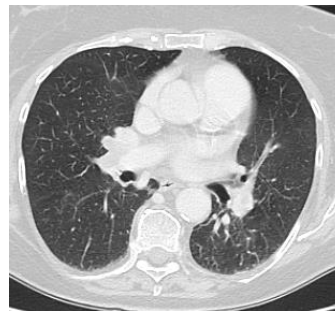
27 | Dr. Shubham Arora

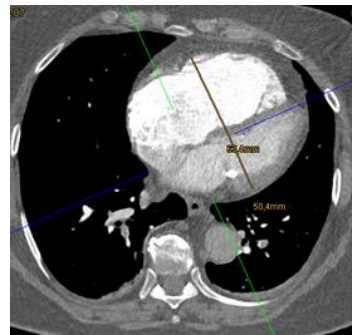
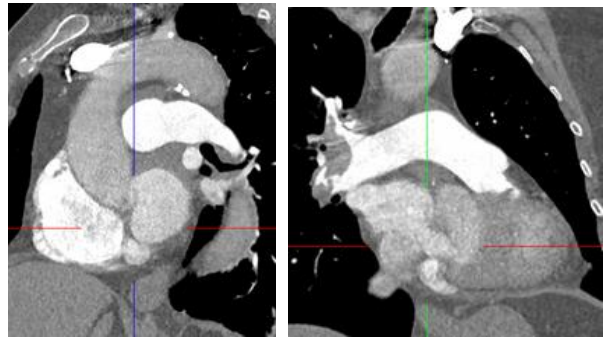
-Radio-diagnosis resident, LHMC| MBBS-UCMS

-Medical illustrator

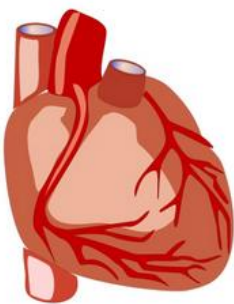


72 y/o ♀: PAE BKH Schwarz, keine Lyse wegen TIA, Rechtsherzbelastung (01-2022)





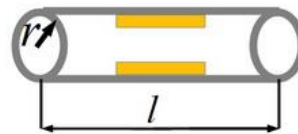
Gesetz von Hagen-Poiseuille



Volumenstrom
Druckverlust
Radius
Viskosität
Länge

Volumenstrom

$$Q = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot \Delta p}{8 \cdot \eta \cdot l}$$



Eine Halbierung des Radius führt bei konstantem Druck zu einer Steigerung des Widerstands um das 16-fache! Kleine Durchmesseränderungen haben somit massive Konsequenzen für die Durchströmung eines Gefäßes

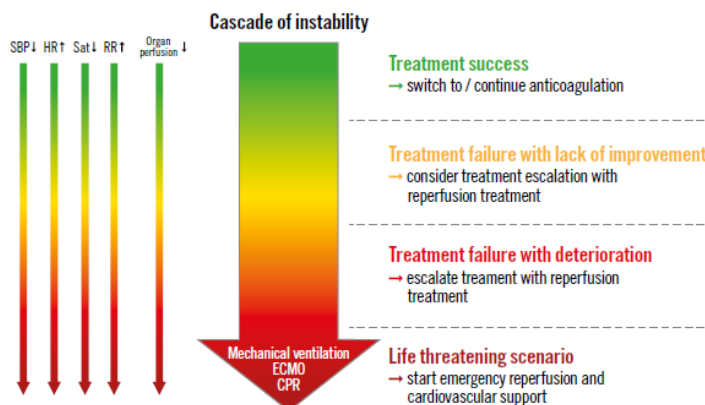


Figure 1. Treatment efficacy of acute pulmonary embolism. CPR: cardiopulmonary resuscitation; ECMO: extracorporeal membrane oxygenation; HR: heart rate; RR: respiratory rate; Sat: saturation; SBP: systolic blood pressure

Percutaneous treatment options for acute pulmonary embolism:
clinical consensus statement by ESC Working Group 2022

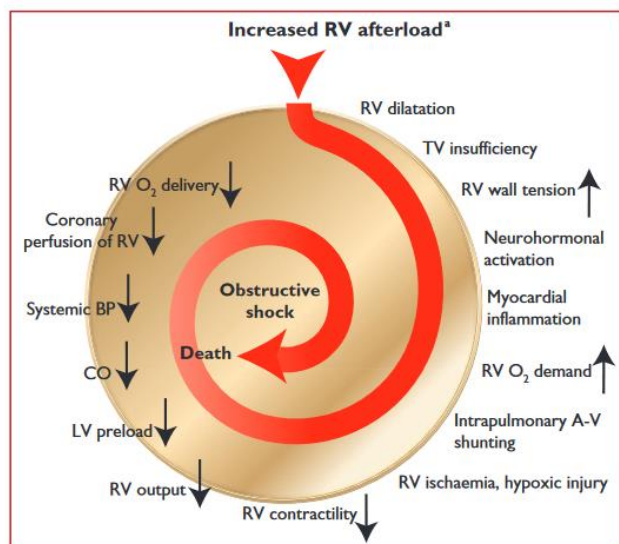


Figure 2. Key factors contributing to haemodynamic collapse and death in acute pulmonary embolism (modified from Konstantinides et al.⁶⁵ with permission). A-V = arterio-venous; BP = blood pressure; CO = cardiac output; LV = left ventricular; O₂ = oxygen; RV = right ventricular; TV = tricuspid valve.

^aThe exact sequence of events following the increase in RV afterload is not fully understood.

Transvalvuläre Rechtsherz-Sondierung

nach Grollman

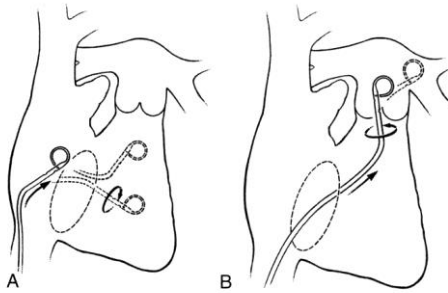
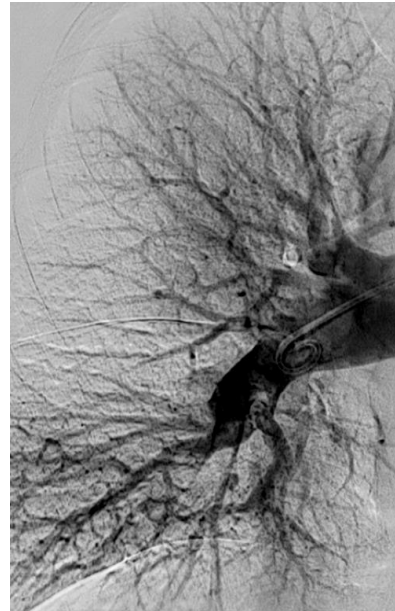
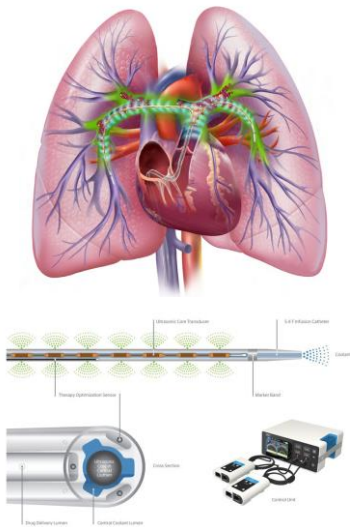


FIGURE 8-11. Grollman catheter technique. **A**, A pigtail catheter with a secondary curve is advanced across the tricuspid valve. **B**, Using a rotary motion, the catheter is advanced through the pulmonary valve. (Adapted from Kadir S. Pulmonary angiography. In: Kadir S, ed. *Diagnostic Angiography*. Philadelphia: WB Saunders, 1986, with permission.)





EKOS



VISUAL ABSTRACT

Clinical, Functional, and Quality of Life Outcomes After Computer Assisted Vacuum Thrombectomy for Pulmonary Embolism: Interim Analysis of the STRIKE-PE Study

STRIKE-PE: Prospective, international, multicenter study to enroll 600 patients

Interim analysis of 150 patients
92.7% with high-risk or intermediate-high-risk PE



Acute PE ≤ 14 days
RV/LV ratio ≥ 0.9

Penumbra ENGINE
pump with Lightning
Aspiration Tubing



Primary outcomes

Change in RV/LV ratio at 48 h (effectiveness)

$\Delta 0.38$ (25.7%) $\downarrow$

Composite major adverse event rate (safety)

2.7% (4/150)

Improvements from baseline to 90 days (all $P < .001$)

Borg dyspnea scale
 $\Delta 4.0$ $\downarrow$

EQ VAS
 $\Delta 22.9$ $\uparrow$

Overall PEmb-QoL
 $\Delta 18.9$ $\uparrow$

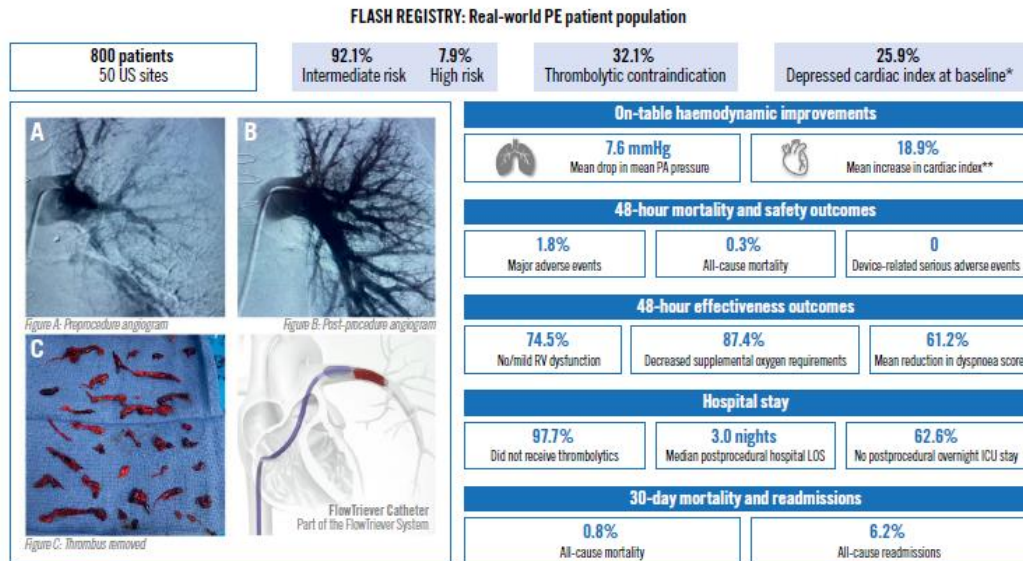
EQ-5D-5L index value
 $\Delta 0.23$ $\uparrow$

Moriarty et al. *JVIR*. 2024; 35:1154-1165e6

Journal of Vascular and
Interventional Radiology

JVIR

CENTRAL ILLUSTRATION Acute outcomes of the full US cohort of the FLASH mechanical thrombectomy registry in pulmonary embolism.



Eurointervention 2023

Checkliste

RISIKOINDIKATOR	Hohes Blutungsrisiko
RV-Dysfunktion	
Hohe Herzfrequenz	
Erhöhter Laktat-Wert	
Thrombuslast	
Normotensiver Schock	
Schock-Index	
Atemfrequenz	
Blutdruck	
Begleitende TVT	
Komposit-Schock-Score	

Checkliste für LE-Therapie-Indikationen		RISIKOSTRATIFIZIERUNG	
QUELLE	HOCH-RISIKO LE	INTERMEDIÄR-HOCH-RISIKO LE	
Indikationen für LE-Therapie-Indikationen	HOCH-RISIKO LE Hämodynamische Instabilität und Anzeichen einer LE oder RV-Dysfunktion (PESI Klasse III-V oder sPESI ≥ 3)* (Schädel-Trauma, Thrombozytopenie) INDIKATIONEN FÜR DIE MECHANISCHE THROMBЕКТОМИЕ Behandlungsoption: INITIALTHERAPIE ☐ Kontraindikation gegen systemische Thrombolyse ☐ Versagen der systemischen Thrombolyse Behandlungsoption: SCHOCKINTERVENTION ☐ Hämodynamische Verschlechterung unter Antikoagulationsbehandlung (Thrombozytopenie) ☐ + kein oder ohne Kontraindikation gegen Thrombolyse + kein oder ohne Blutungsrisiko	INTERMEDIÄR-HOCH-RISIKO LE Hämodynamische Instabilität und RV-Dysfunktion und Schädel-Trauma/Thrombozytopenie (PESI Klasse III-V oder sPESI ≥ 3)* (Schädel-Trauma, Thrombozytopenie) Behandlungsoption: SCHOCKINTERVENTION ☐ Hämodynamische Verschlechterung unter Antikoagulationsbehandlung (Thrombozytopenie) ☐ + kein oder ohne Kontraindikation gegen Thrombolyse + kein oder ohne Blutungsrisiko	
Behandlungsoptionen aufgrund akzeptabler Verbesserung	Behandlungsoption: INITIALTHERAPIE ☐ Keine Verbesserung der Hämodynamik 2-4 Stunden nach Abschluss der vollständig durchgeführten Thrombolyse erreicht ☐ Umstellung nach dem Abschluss der systemischen Thrombolyse-Effekt wird keine hämodynamische Verbesserung erreicht	Behandlungsoption: SCHOCKINTERVENTION ☐ Keine Verbesserung der hämodynamischen Parameter nach 2-4 Stunden (unvollständige Antikoagulation) ☐ + kein oder ohne Kontraindikation gegen Thrombolyse + kein oder ohne Blutungsrisiko	
Hohes Blutungsrisiko	Absolut ☐ Unvollständige mit hämorrhagischen Schlaganfall oder Schlaganfall unbekannter Ursache ☐ Schädel-Trauma (Schlaganfall) in den letzten 6 Monaten ☐ Nierenschwäche im terminalen Stadium ☐ Schwere Trauma, Operation oder Kopfverletzung in den letzten 6 Wochen ☐ Blutungsrisiko ☐ Einsatz der ECHO ☐ Aktive Blutung ☐ Infektive Endokarditis ☐ Aktives peptisches Geschwür ☐ Retardierter Blutungsrisiko (systemischer Blutdruck < 100 mmHg)	Relativ ☐ Neurologische funktionelle Abfälle in den letzten 6 Monaten ☐ Chronische Antikoagulation ☐ Schwangerschaft oder erste postpartale Woche ☐ Nierenschwäche oder erste postpartale Woche ☐ Nierenschwäche oder erste postpartale Woche ☐ Peripartale Hämorrhagie ☐ Infektive Endokarditis ☐ Andere Blutungsrisikofaktoren	
RV-Dysfunktion	1, 5, 6, 7, 8 ☐ Hohe RV/UV-Ratio: _____ (sPESI unvollständiger Indikator für die "Schwere" hämodynamische Instabilität) ☐ Hohe Herzfrequenz: _____ (Schlag/min) (Pulswert < 50 oder > 100 oder Puls für den Tachykardie > 140)	☐ Hohe Herzfrequenz: _____ (Schlag/min) (> 120 Schläge/min präprozedural ein erhöhtes Risiko für die Gesam- und LV-funktionale Instabilität)	
Erhöhter Laktat-Wert	3, 13, 14 ☐ Erhöhter Laktat-Wert: _____ (mmol/L) (Laktat mit einem Laktat-Wert von mehr als oder gleich 3 mmol/L signalisiert ein hohes Blutungsrisiko)		
Thrombuslast	3, 13, 14 ☐ Hohe Thrombuslast: _____ (> 27-Menge Risiko für ein Gesamtrisiko nach 6 Monaten) ☐ Zentraler Thrombus: _____ (> 27-Menge Risiko für ein Gesamtrisiko nach 6 Monaten)		
Normotensiver Schock	17, 18, 19, 20, 21 ☐ Niedriger Herzschlag: _____ (L/min/m²) (40% Normalschlaganfall-LV-Funktion befinden sich in kardialen Schock (steigend mit der Zeit < 12 L/min/m² mit defizienter LV-Funktion < 20 mmHg bei LV-Druck mit sPESI < 3) in Pulswert < 50 oder > 100 oder Puls für den Tachykardie > 140)		
Schock-Index	9, 10 ☐ Herzschlag/Syst. BD: _____ (Schlag/min / mmHg) (Schlag-Index < 0.9 präprozedural ein erhöhtes Risiko für die Gesam- und LV-funktionale Instabilität)		
Atemfrequenz	9 ☐ Atemfrequenz: _____ (Atemzüge/min) (Erhöhter Atemfrequenz > 20 Atemzüge/min präprozedural ein erhöhtes Risiko für eine hämodynamische Verschlechterung)		
Blutdruck	9 ☐ Systolischer Blutdruck: _____ (mmHg) (Niedriger systolischer Blutdruck < 90 mmHg präprozedural ein erhöhtes Risiko für eine hämodynamische Verschlechterung)		
Begleitende TVT	20, 21, 24, 25 ☐ Begleitende TVT: _____ (> 4-Menge Risiko für ein Gesamtrisiko innerhalb von 30 Tagen bei LV-Druck mit sPESI < 3) (> 4-Menge Risiko für ein Gesamtrisiko innerhalb von 30 Tagen bei LV-Druck mit sPESI < 3)		
Komposit-Schock-Score	21 ☐ Komposit-Schock-Score: _____ (0-10) (0-10 höher bewertet präprozedural ein kardialen Schock bei intermediärer bis hohem Risiko) ☐ Erhöhtes Thrombus: _____ (Schlag/min) (Schlag-Index < 0.9 präprozedural ein erhöhtes Risiko für die Gesam- und LV-funktionale Instabilität) ☐ Erhöhter Puls: _____ (Schlag/min) (Pulswert < 50 oder > 100 oder Puls für den Tachykardie > 140)		

Wenn Sie einen Patienten mit einem oder mehreren dieser Prädiktoren sehen, bitte kontaktieren Sie:

Table 2. Major clinical, imaging and laboratory indicators of severity of pulmonary embolism in normotensive patients
(Adapted from^{1,5,18,19,60}).

Clinical
– Heart rate >100 bpm – BP 90-100 mmHg – Respiratory rate >20 breaths per minute – SaO₂ <90% – Comorbidities: chronic heart failure, active neoplasm
Imaging
Echocardiography (at least 1): – RV/LV >1.0 – TAPSE ≤16 mm – Congested IVC CTPA: – RV/LV >1.0
Laboratory
Elevated cardiac troponin levels or NTproBNP >600 pg/mL, or serum lactate 2 mmol/L
BP: blood pressure; bpm: beats per min; CTPA: computed tomography pulmonary angiography; IVC: inferior vena cava; LV: left ventricular; RV: right ventricular; SaO ₂ : arterial oxyhaemoglobin saturation (on room air); TAPSE: tricuspid annulus plane systolic excursion

ESC Working Group 2022

Table 4. Indications for catheter-directed therapies in pulmonary embolism.

High-risk PE	Intermediate-high risk PE
– Contraindications for systemic thrombolysis – Failure of systemic thrombolysis	– Haemodynamic deterioration despite anticoagulation (treatment failure) and – Contraindications for systemic thrombolysis or – Failure of systemic thrombolysis

Percutaneous treatment options for acute pulmonary embolism:
clinical consensus statement by ESC Working Group 2022

Table 3. Contraindications to fibrinolysis in high-risk PE
(Adapted from¹).

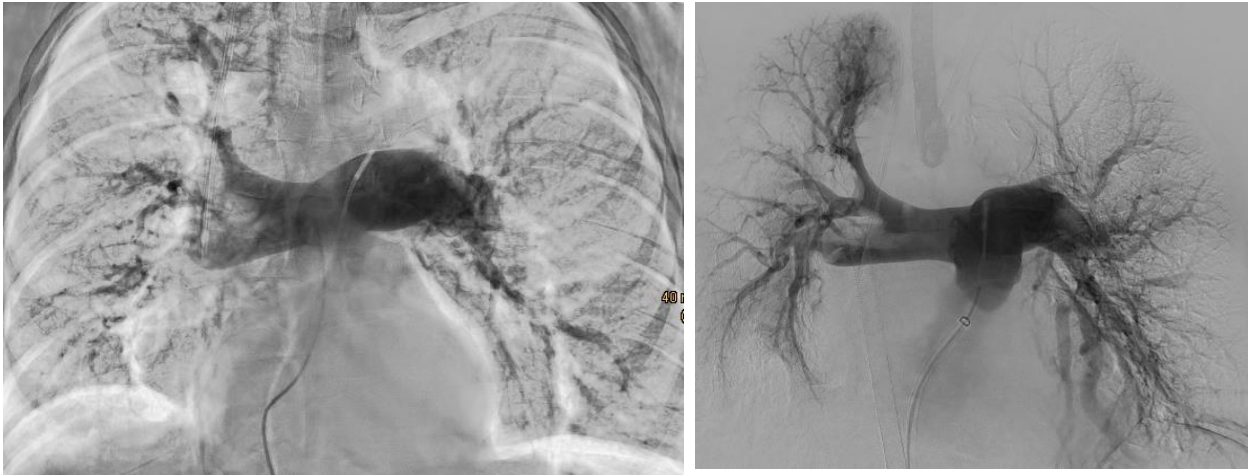
Absolute	Relative
– History of haemorrhagic stroke or stroke of unknown origin – Ischaemic stroke in previous 6 months – Central nervous system neoplasm – Major trauma, surgery, or head injury in previous 3 weeks – Bleeding diathesis – Active bleeding	– Transient ischaemic attack in previous 6 months – Oral anticoagulation – Pregnancy or first postpartum week – Non-compressible puncture sites – Traumatic resuscitation – Use of ECMO – Advanced liver disease – Infective endocarditis – Active peptic ulcer – Refractory hypertension (systolic BP >180 mmHg)
BP: blood pressure; ECMO: extracorporeal membrane oxygenation; PE: pulmonary embolism	

ESC Working Group 2022

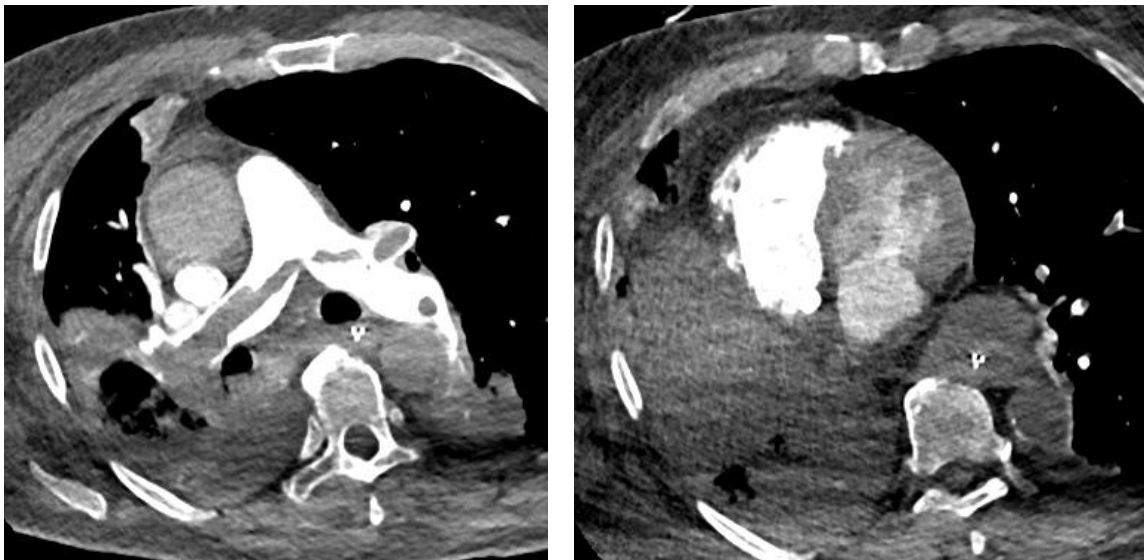
66 y/o ♀: PAE LKH Hall i. Tirol, Kontraindikation Lyse, Rechtsherzbelastung (03-2025)



1. Therapie: Vakuum-Aspirationsthrombektomie mittels Lightning 12



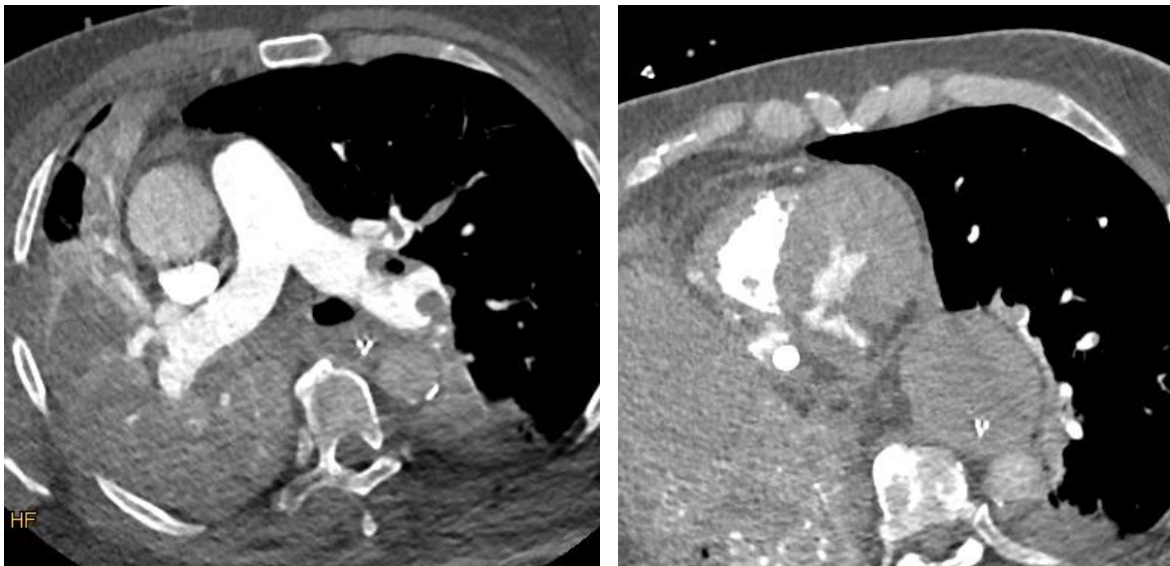
6 Tage nach 1. Vakuum Thrombektomie: keine Besserung (+Lungeninfarkt!) + ECMO

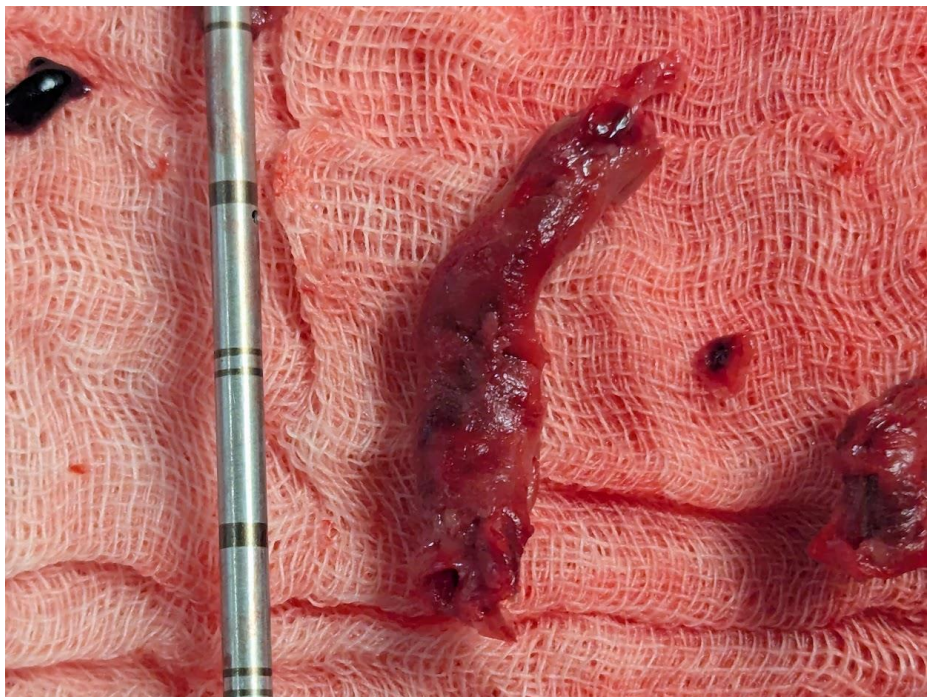
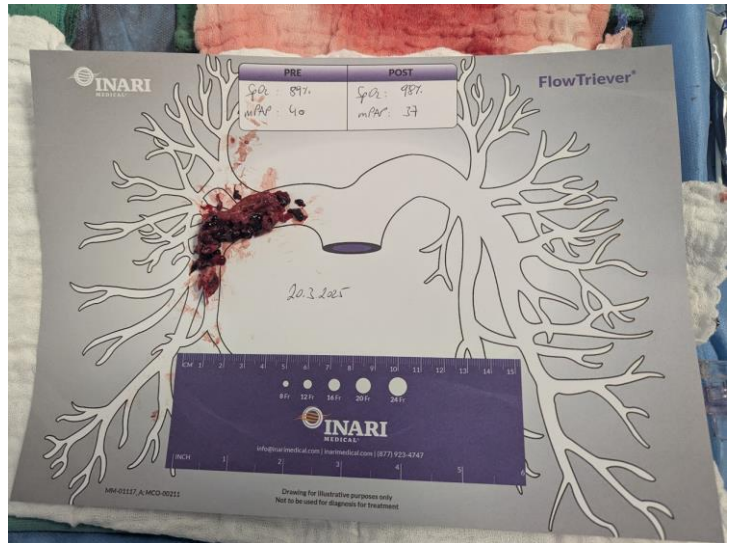


1. Therapie: Aspirationstherombektomie mittels Ligthing Flash (T24) + ECMO



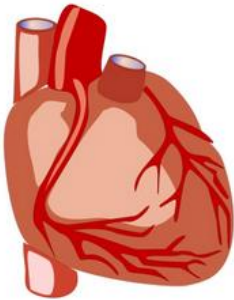
4 Tage nach 2. Intervention: rückläufige RV-Belastung (+ Lungeninfarkt idem)





Chronischer
Thrombus

Gesetz von Hagen-Poiseuille



Volumenstrom
Druckverlust
Radius
Viskosität
Länge

Volumenstrom

$$Q = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot \Delta p}{8 \cdot \eta \cdot l}$$



Eine Halbierung des Radius führt bei konstantem Druck zu einer Steigerung des Widerstands um das 16-fache! Kleine Durchmesseränderungen haben somit massive Konsequenzen für die Durchströmung eines Gefäßes





Suche

 GO

Aktuelle Nachrichten

09.10.2023

[Ausgezeichnete
Präsentationen](#)

[News beider Kliniken](#)

Veranstaltungen

23.11.2023 bis 23.11.2023

[save the date: 45. Radiologie-
Update](#)

[Veranstaltungen beider
Kliniken](#)

Team

[Kontakt-TERMIN-E-Befunde-
Bilder-Impressum](#)

[Facharzt Ausbildung](#)

Patienteninformation

[Administration-Team](#)

[Prof. Werner Jaschke](#)

[Angiographie/ Interventionelle
Radiologie](#)

[Brustdiagnostik](#)

[Computertomographie](#)

[Interventionelle Onkologie](#)

[Kinderradiologie](#)

[Kurt-Amplatz-Zentrum](#)

[Magnetresonanztomographie](#)

[Micro-CT](#)

[Notfallradiologie](#)

[Rheuma und Sport](#)

[Home](#) > [Radiologie](#) > [Patienteninformation](#) > [Kurt-Amplatz-Zentrum](#)

Kurt Amplatz Zentrum

für vaskuläre und interventionelle
Radiologie

Beteiligte Sektionen innerhalb der Klinik:

[Angiographie, Computertomographie,
Sonographie, Brustdiagnostik,
Interventionelle Onkologie](#)

Informationen: 050504- 22761 / [Mail](#)
[Lageplan Gesamtübersicht](#)

Am 6. Juli 2001 wurde im Rahmen einer Feier in den neu sanierten Räumlichkeiten der Univ.-Klinik für Radiologie in Innsbruck das Kurt Amplatz Zentrum für vaskuläre und interventionelle Radiologie eröffnet.

Durch die Etablierung neuer bildgebender Verfahren und endovaskulärer Instrumente schreitet die Entwicklung der interventionellen Radiologie rasch voran. Anstelle Modalitäten bezogener Individualisten sollen problemorientierte Teams von Medizinern aus den verschiedensten Fachbereichen Aufgaben im Bereich vaskuläre/ interventionelle Radiologie nach den Gesichtspunkten neuester Erkenntnisse lösen, um eine optimale Patientenversorgung zu gewährleisten und neue wissenschaftliche Aspekte unter den bestmöglichen Voraussetzungen weiterverfolgen zu können.

